

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-082331

(43)Date of publication of application : 22.03.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335
G02B 5/08
G02F 1/13357

(21)Application number : 2000-270480

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 06.09.2000

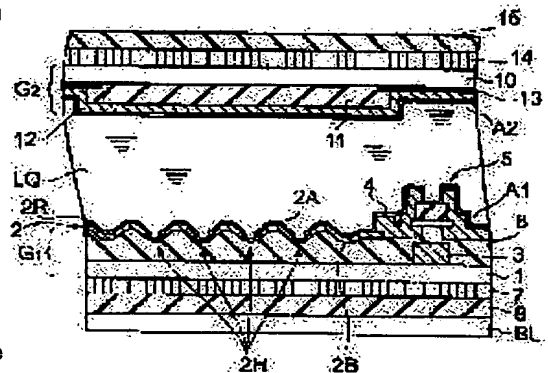
(72)Inventor : YAMADA YOSHITAKA
HANAZAWA YASUYUKI
KINOSHITA MASAKI
MURAYAMA AKIO
TANAKA YASU HARU
WATANABE RYOICHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent decrease in the reflectance, without complicating the manufacturing process.

SOLUTION: The liquid crystal display is equipped with an electrode substrate G1 having a plurality of pixel electrodes 2, an electrode substrate G2 having a counter electrode 12 facing the plurality of pixel electrodes 2, and a liquid crystal layer LQ held between the electrode substrates G1, G2 to modulate the reflected light and transmitted light from pixels defined by the pixel electrodes 2. In particular, each pixel electrode 2 has a conductive light-reflecting film 2R or making the incident light reflected and at least one opening 2H, formed as a defective part of the conductive light-reflecting film 2R, so as to make the incident light transmit.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-82331

(P2002-82331A)

(43) 公開日 平成14年3月22日(2002.3.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	C 0 2 F 1/1335	5 2 0 2 H 0 4 2
	5 1 0		5 1 0 2 H 0 9 1
G 0 2 B 5/08		C 0 2 B 5/08	Λ
G 0 2 F 1/13357		C 0 2 F 1/1335	5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-270480(P2000-270480)

(22) 出願日 平成12年9月6日(2000.9.6)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 山田 義孝

埼玉県深谷市幡経町一丁目9番地2号 株

式会社東芝深谷工場内

(72) 発明者 花澤 康行

埼玉県深谷市幡経町一丁目9番地2号 株

式会社東芝深谷工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

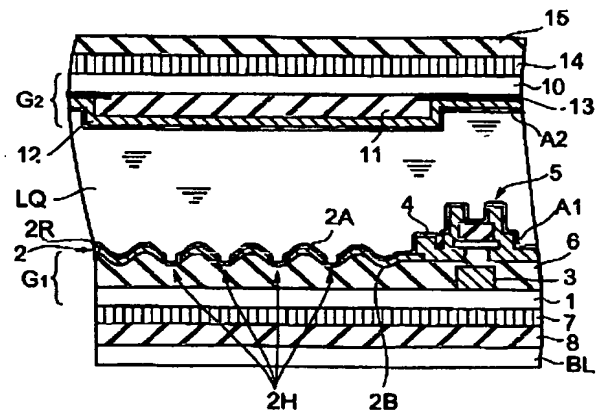
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】製造プロセスを複雑にすることなく反射率の低下を防止する。

【解決手段】液晶表示装置は複数の画素電極2を含む電極基板G1と、複数の画素電極2に対向する対向電極12を含む電極基板G2と、電極基板G1、G2間に挟持され各画素電極2により規定される画素の反射光および透過光を変調する液晶層LQとを備える。特に、各画素電極2は入射光を反射する導電性光反射膜2Rおよび入射光を透過させるために導電性光反射膜2Rの欠落部として形成される少なくとも1つの開口2Hを有する。



(2) 開2002-82331 (P2002-82331A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光反射および光透過併用方式で画像を表示する液晶表示装置であって、複数の画素電極を含む第1電極基板と、前記複数の画素電極に対向する対向電極を含む第2電極基板と、前記第1および第2電極基板間に挟持され各画素電極により規定される画素の反射光および透過光を変調する液晶層とを備え、各画素電極は入射光を反射する導電性光反射膜および入射光を透過させるために前記導電性光反射膜の欠落部として形成される少なくとも1つの開口を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記開口に対応する光透過領域の液晶分子配列が前記開口を取り囲む前記導電性光反射膜の端部から印加される電界により制御されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記開口の最小幅 w は前記液晶分子配列が前記光透過領域の略全てにおいて前記電界の変化にตอบสนองするように決定されることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記液晶層は前記導電性光反射膜に対応する光反射領域において前記第1および第2電極基板によって $2\mu\text{m}$ から $5\mu\text{m}$ の範囲に設定されるセルギャップ d_1 を持ち、前記開口の最小幅 w と前記セルギャップ d_1 との比 w/d_1 は 0.1 から 3 の範囲に設定されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記開口は円形状であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記開口はスリット形状であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記第1および第2電極基板は前記開口の透過光を不透明部材によって遮らないように構成されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記第1電極基板の背面にバックライトをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記液晶層はネマティック液晶を含み、前記第1および第2電極基板はこのネマティック液晶をツイスト配向するように構成されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項10】 電界制御複屈折方式で光学的なスイッチングを行うために前記光反射領域および光透過領域に共通な円偏光子をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項11】 前記導電性光反射膜は反射光を拡散する凸凹構造を有し、前記開口は主に前記導電性光反射膜の凹部に配置されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項12】 前記液晶層は前記光透過領域において前記第1および第2電極基板によって前記セルギャップ d_1 より $0.1\mu\text{m}$ 以上厚く設定されるセルギャップ d

2を持つことを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項13】 前記開口は前記導電性光反射膜において不規則に配置されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光反射および光透過併用方式で画像を表示する液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、携帯電話やポケットベル（登録商標）のような携帯端末の表示装置は、数字や文字などの単純なキャラクタ表示を行うことを目的としていたが、近年の情報技術の飛躍的な発展に伴い、携帯端末においても高精細カラー画像を表示でき小型軽量で薄く、さらに低消費電力であるような表示装置の実用化が望まれている。

【0003】例えば反射型アクティブマトリックス液晶表示装置はこの要望を満たす表示装置として有力視され、一部実用化されつつある。この液晶表示装置は日中の屋外において内部光源を必要とせずに見やすい画像を表示できるが、この画像を夜間の暗闇において表示してもほとんど確認できないことから使用環境上の制限がある。

【0004】この対策として、フロントライト技術が提案されている。この技術では、反射型液晶表示装置の表示面が外光の照度を補う透明な面光源で覆われる。この面光源は液晶表示装置の内部構造の変更を必要としないが、反射光量の低下、画像のにじみ、奥行き感の増大等により高精細画像の画質を低下させてしまう。

【0005】このような事情により、特開平11-316382は光反射および光透過併用方式で画像を表示する液晶表示装置を提案する。この液晶表示装置では、各画素電極が導電性光反射膜および導電性光透過膜の組み合わせにより構成される。導電性光反射膜は日中の屋外などの高照明環境で光反射方式の画像表示を行うために外光を反射し、導電性光透過膜は夜間などの低照明環境で光透過方式の画像表示を行うためにバックライト光を透過する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これら光反射膜および光透過膜はそれぞれ独立なプロセスで所定形状に形成されるため、これが歩留まりの低下および製造コストの上昇を招き、さらに光反射膜と光透過膜との重なりによる反射率の低下から明るい画像を得ることが難しいという問題がある。

【0007】本発明の目的は、上述した問題点を解消し、製造プロセスを複雑にすることなく反射率の低下を防止できる液晶表示装置を提供することにある。

【0008】

(3) 開2002-82331 (P2002-82331A)

【課題を解決するための手段】本発明によれば、光反射および光透過併用方式で画像を表示する液晶表示装置であって、複数の画素電極を含む第1電極基板と、複数の画素電極に対向する対向電極を含む第2電極基板と、第1および第2電極基板間に挟持され各画素電極により規定される画素の反射光および透過光を変調する液晶層とを備え、各画素電極は入射光を反射する導電性光反射膜および入射光を透過させるために導電性光反射膜の欠落部として形成される少なくとも1つの開口を有する液晶表示装置が提供される。

【0009】この液晶表示装置では、各画素電極が入射光を反射する導電性光反射膜および入射光を透過させるために導電性光反射膜の欠落部として形成される少なくとも1つの開口を有する。この開口は導電性光反射膜を所定形状にするパターンニングで同時に形成できるため、製造プロセスが複雑化することがない。さらに、この開口は導電性光反射膜に重なって反射率を低下させるITO (Indium Titan Oxide) のような導電性光透過膜を必要とせずに入射光を透過させることができる。従って、この液晶表示装置は反射光および透過光を併用してより明るく高精細な画像を表示でき、しかも低コストで製造可能である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態に係るアクティブマトリックス液晶表示装置について図1および図2を参照して説明する。この液晶表示装置は光反射および光透過併用方式でカラー画像を表示するものであり、カラー画像はVGA×RGBの解像度で対角約10cmの画面に表示される。

【0011】図1はこの液晶表示装置の断面構造を示し、図2はこの液晶表示装置の平面構造を示す。この液晶表示装置は電極基板G1およびG2、およびこれら電極基板G1およびG2間に挟持される液晶層LQを備える。液晶層LQは屈折率異方性 $\Delta n \approx 0.08$ 、比誘電率 $\epsilon/\epsilon_0 \approx +8$ のネマティック液晶を含む液晶材料で構成され、この液晶材料は電極基板G1およびG2間において周辺シール材により取り囲まれる。電極基板G1およびG2はこの周辺シール材によって貼り合わされることにより液晶層LQと一体化する。

【0012】電極基板G1はガラス板等の光透過性絶縁基板1、マトリックス状に配置され各々画素を構成する液晶分子の配列を制御する電界を液晶層LQに印加する複数の画素電極2、これら画素電極2の行に沿って配置される複数の走査線3、これら画素電極2の列に沿って配置される複数の信号線4、各々対応走査線3および対応信号線4の交差位置近傍にスイッチング素子として配置される複数の画素用薄膜トランジスタ5、および複数の画素電極2を覆って形成され配向膜A1を含む。各薄膜トランジスタ5は対応走査線3に接続されるゲート、対応画素電極2に接続されるソース、および対応信号線

4に接続されるドレインを有する。複数の走査線3は絶縁基板1上に形成され、これら走査線3および絶縁基板1は光透過性層間絶縁膜6により覆われる。複数の画素電極2、複数の信号線4、および複数の薄膜トランジスタ5はこの絶縁膜6上に形成される。各画素電極2は入射光を反射する導電性光反射膜2Rおよび入射光を透過させるために導電性光反射膜2Rの欠落部として形成される少なくとも1つの開口2Hを有する。ここで、層間絶縁膜6は凹凸を形成した透明樹脂表面を持ち、複数の画素電極2は絶縁膜6の透明樹脂表面上に形成される厚さ0.2 μm の導電性光反射膜2Rを所定のマスクパターンを用いてパターンニングすることにより少なくとも1つの開口2Hと共に形成される。導電性光反射膜2Rは絶縁膜6の透明樹脂表面に対応した高低差約1 μm の凹凸構造を持ち、これにより反射光を拡散する。図1および図2では、2Aが導電性光反射膜2Rの凸部を表し、2Bが導電性光反射膜2Rの凹部を表す。各画素電極2により規定される画素のサイズは横40 μm ×縦100 μm である。この場合、例えば15個の開口2Hが主にこの導電性反射膜2Rの凹部2Bに不規則に配置される。各開口は直径4 μm の円形状である。また、開口2Hの面積は画素電極2の面積に対して最大で5%程度の割合を占めるように設定される。このため、画素電極2の面積に対する導電性光反射膜2Rの面積比率の低下は実質的に無視できるほど小さい。

【0013】電極基板G2は、ガラス板等の光透過性絶縁基板10、この絶縁基板10上に形成されるカラーフィルタ11、複数の画素電極2に対向するようカラーフィルタ11上に形成される光透過性対向電極12、この対向電極12を覆って形成される配向膜A2を含む。カラーフィルタ11は赤(R)、緑(G)、青(B)という3色の着色層により構成される。これら着色層は複数の画素電極2にそれぞれ対向し、これら画素電極2の間隙に対向するブラックマトリックスとして絶縁基板10上に形成される遮光層13により露出部OPを残してそれぞれ取り囲まれる。電極基板G1の配向膜A2および電極基板G2の配向膜A2は液晶層LQの液晶分子を約70°でツイスト配向するように配向処理される。

【0014】液晶層LQは導電性光反射膜2Rに対応する光反射領域において電極基板G1およびG2によって2 μm から5 μm の範囲に設定されるセルギャップd1を持ち、開口2Hの直径wとセルギャップd1との比w/dは0.1から3の範囲に設定される。また、液晶層LQは開口2Hに対応する光透過領域において電極基板G1およびG2によってセルギャップd1より0.1 μm 以上厚く設定されるセルギャップd2を持つ。実際のセルギャップd1はリタデーション値 $\Delta n \cdot d1$ を約240nmとして光反射領域の反射率をおおよそ最高とするよう平均3 μm に設定される。また、実際のセルギャップd2は光反射膜2Rの膜厚0.2 μm およびその高

(4) 開2002-82331 (P2002-82331A)

低差の半分である約 $0.5\mu\text{m}$ をセルギャップ d_1 に加算した値として平均 $3.7\mu\text{m}$ に設定されている。尚、電極基板G1およびG2は各開口2Hの透過光を金属配線のような不透明部材によって遮らないように構成される。

【0015】この液晶表示装置はさらに絶縁基板1の背面に固定される $1/4$ 波長板7、この波長板7に貼付けられる偏光板8、絶縁基板10の背面に固定される $1/4$ 波長板14、この波長板14に貼付けられる偏光板15、および偏光板8全体に光を入射させるように配置されるバックライトBLを備える。このバックライトBLは約1000カンデラ毎平方メートルの輝度を持つ。

【0016】次に、上述の液晶表示装置の動作原理について説明する。

【0017】開口2Hは電極として機能する導電性を持たないため、開口2Hに対応する光透過領域の液晶分子配列を制御できないと思われる。しかし、この液晶分子配列は実際のところ開口2Hを取り囲む導電性光反射膜2Rの端部から信号電圧 V_{sig} に対応して印加される電界により制御される。この導電性光反射膜2Rの電位はこの端部から液晶層LQ側および電極基板G1の背面側へ漏れる。従って、液晶層LQ側への漏れ電位 V_1 と電極基板G1の背面側への漏れ電位 V_2 との和が信号電圧 V_{sig} にほぼ等しくなる($V_1 + V_2 \approx V_{sig}$)。

【0018】電極基板G1の背面側への漏れ電位 V_2 が十分小さい($V_2 \approx 0$)場合には、液晶層LQ側への漏れ電位 V_1 が信号電圧 V_{sig} にほぼ等しくなり($V_1 \approx V_{sig}$)、この漏れ電位 V_1 を利用して液晶分子配列を制御することが可能である。

【0019】本願発明者等はコンピュータシミュレーションにより液晶層LQにおいて画素電極2および対向電極12間の電位分布を検討した。この結果、漏れ電位 V_1 および V_2 の関係が開口2Hの最小幅 w とセルギャップ d との比 w/d に大きく依存することを見いだした。

【0020】具体的には、 w/d が図7に示すように1以下の場合、漏れ電位 V_2 が非常に小さく、実質的に漏れ電位 V_1 が信号電圧 V_{sig} に等しいとみなせる($V_1 \approx V_{sig}$)。漏れ電位 V_2 は w/d が大きくなるにつれて加速度的に大きくなり、 $V_1 \ll V_{sig}$ となる。実用的には、 w/d が図8に示すように3以下であれば、液晶分子配列が開口2Hに対応する光透過領域の略全てにおいて電界の変化にตอบสนองすることを確認した。

【0021】例えば $V_{sig} = 4\text{V}$ 、 $d = 3\mu\text{m}$ 、 $w = 4\mu\text{m}$ の場合、 $w/d = 1.3$ でシミュレーションを行った結果として漏れ電位 $V_1 \approx 3\text{V}$ となり、液晶分子配列を制御可能である。但し、幅 w をサブミクロンオーダーまで小さくしてしまうと、可視光線による回折効果が顕著になり、十分な光透過率が得られなくなってしまう。従って、幅 w をサブミクロンオーダーまで小さくすること

は不適当である。

【0022】本願発明者等の検討によれば、セルギャップ d が $2\mu\text{m}$ から $5\mu\text{m}$ までの範囲にある場合に、 w/d が0.1から3の範囲に設定されることが望ましいという結果を得た。

【0023】さらに、発明者等は開口2Hの形態について検討した。光透過領域の出射輝度はバックライトBLの輝度 L と、液晶層LQの透過率 T の積 $L \times T$ に比例する。この透過率 T は各画素電極2に占める開口2Hの総面積に比例する。単一の開口2Hが画素電極2に設けられ、この開口2Hの面積 S_0 によって光透過領域を決定する場合、上述した w/d の制約から、面積 S_0 が画素に必要な総面積 S_1 に対して不足することが考えられる。このような理由により、開口2Hの数はこの面積 S_1 を得るために必要に応じて増大される。また、開口2Hが円形状である場合、開口2Hでの電位ロスが少ないというメリットがあるが、光透過領域を決定する面積上の制約が大きい。これに対して、開口2Hがスリット形状である場合、電極基板G1の背面側への漏れ電位 V_2 に対応する電位ロスがやや大きくなるが、光透過領域を決定する面積上の制約が円形状の場合よりも少ない。従って、これら円形状およびスリット形状はそれぞれの特徴を考慮して使い分けることが好ましい。

【0024】この液晶表示装置は、導電性光反射膜2Rに対応した光反射領域で図3および図4に示す光学的なスイッチングを行い、開口2Hに対応した光透過領域で図5および図6に示す光学的なスイッチングを行う。ここで、画像輝度信号の信号電圧 V_{sig} に対する明暗表示の極性は光反射領域と光透過領域とで同じであることが実用上望ましい。

【0025】図3は明表示状態にある光反射領域を示し、図4は暗表示状態にある光反射領域を示す。この光反射領域では、ノーマリホワイト表示が偏光板15、 $1/4$ 波長板14、およびツイステッドネマティック液晶構成の液晶層LQを組み合わせた光反射方式で行われる。具体的には、電圧無印加時、ネマティック液晶分子はツイスト配向して $1/4$ 波長板として機能し、さらに偏光板15および $1/4$ 波長板14との組み合わせにより光反射領域を図3に示す明表示状態にする。これに対して、電圧印加時、液晶分子は垂直配向して $1/4$ 波長板の機能を失い、偏光板15で反射光を遮断することにより光反射領域を図4に示す暗表示状態にする。

【0026】図5は明表示状態にある光透過領域を示し、図6は暗表示状態にある光透過領域を示す。この光透過領域では、光反射領域と同様のノーマリホワイト表示が偏光板15の透過軸および $1/4$ 波長板14の遅相軸との角度関係と偏光板8の透過軸および $1/4$ 波長板7の角度関係と相対的に同じになるように配置してこれら偏光板15、 $1/4$ 波長板14、偏光板8、 $1/4$ 波長板7およびツイステッドネマティック液晶構成の液晶

(5) 開2002-82331 (P2002-82331A)

層LQを組み合わせた光透過方式で行われる。具体的には、バックライトBLからの光が偏光板8および1/4波長板7を経て略円偏光状態となり開口2Hに入射する。電圧無印加時、ネマティック液晶分子はツイスト配向して1/4波長板として機能し、これにより円偏光を直線偏光に変換し、さらに1/4波長板14で再び円偏光状態とし、光強度の約1/2が直線偏光板15を通過することにより光透過領域を図5に示す明表示状態にする。これに対して、電圧印加時、液晶分子は垂直配向して1/4波長板の機能を失う。このとき、偏光板8から出た直線偏光は1/4波長板7により円偏光され、1/4波長板14により再び直線偏光状態となる。この直線偏光の偏光軸は偏光板15の偏光軸に直交するため、光透過領域を図6に示す暗表示状態にする。

【0027】このようにしてノーマリホワイト表示が光反射領域および光透過領域で行われる。また、光透過領域のセルギャップd2は反射領域のセルギャップd1より大きく設定される。この設定理由は、液晶層LQの入射光が反射領域を2回通過し、光透過領域を1回通過するため、最も明るくなるリタデーション値が光透過領域で光反射領域の2倍必要となり、構造上セルギャップd2もセルギャップd1の約2倍必要となるからである。

【0028】本実施形態の液晶表示装置では、光反射領域に関し、液晶層LQの反射率は輝度に対して約10%、コントラスト比は約20を得た。これは、開口2Hを利用しない従来の反射型アクティブマトリックス液晶表示装置と同等の光学性能である。他方、光反射領域に関し、液晶層LQの透過率は輝度に対して約1%を得た。バックライトBLは輝度約1000カンデラ毎平方メートルのものをを用いたため、表示輝度として約10カンデラ毎平方メートルを得た。また、このときのコントラスト比は約10であった。

【0029】図9はこの液晶表示装置の表示動作における電圧応答特性を示す。図6に示すように、光反射領域および光透過領域のいずれもノーマリホワイト表示であり、電圧応答曲線が互いに類似している。このため、同一の信号電圧Vsigにより、同等の階調特性がこれら光反射領域および光透過領域相互において得られることがわかる。

【0030】この液晶表示装置の構造に注目すれば、開口2Hが導電性光反射膜2Rを所定形状にするパターンニングで同時に形成できるため、製造プロセスが複雑化することがない。さらに、この開口2Hは導電性光反射膜2Rに重なって反射率を低下させる導電性光透過膜を必要とせずに入射光を透過させることができる。従って、この液晶表示装置は反射光および透過光を併用してより明るく高精細な画像を表示でき、しかも低コストで製造可能である。

【0031】尚、本発明は上述の実施形態に限定されず、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形できる。

【0032】例えば、光透過領域は外光照度が低い状態での補助表示を意図したため、明るすぎないような表示輝度に設定した。この表示輝度はバックライトBLの輝度、開口2Hの数および面積等を変更して任意の使用環境に適合する値に修正可能である。

【0033】また、1/4波長板7および14は波長分散特性を小さくするために1/4波長板と1/2波長板の2層構造とすることが好ましいが、1/4波長板として機能すればこの2層構造である必要はない。

【0034】開口2Hは導電性光透過膜等で覆われるようなことがなければ円形状およびスリット形状以外の形状にしてもよい。また、開口2Hは規則的に配置した場合に生じる干渉効果を避けるために不規則に配置されたが、このような配置に限定される必要はない。さらに、開口2Hはプロセスの増加を回避して光透過領域の透過率をできるだけ大きくするために導電性反射膜2Rの凹部2Bに配置されたが、このような配置に限定される必要もない。これとは逆に、セルギャップd1をプロセスの工夫により大きくして透過率を最適化することも本発明の範疇である。

【0035】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば製造プロセスを複雑にすることなく反射率の低下を防止できる液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るアクティブマトリックス液晶表示装置の断面構造を示す図である。

【図2】図1に示す液晶表示装置の平面構造を示す図である。

【図3】図1に示す液晶表示装置において明表示状態にある光反射領域を示す図である。

【図4】図1に示す液晶表示装置において暗表示状態にある光反射領域を示す図である。

【図5】図1に示す液晶表示装置において明表示状態にある光透過領域を示す図である。

【図6】図1に示す液晶表示装置において暗表示状態にある光透過領域を示す図である。

【図7】図1に示す液晶表示装置の画素電極に形成される狭い開口によって生じる漏れ電位分布を示す図である。

【図8】図1に示す液晶表示装置の画素電極に形成される広い開口によって生じる漏れ電位分布を示す図である。

【図9】図1に示す液晶表示装置の表示動作における電圧応答特性を示す図である。

【符号の説明】

2…画素電極

2R…導電性光反射膜

2H…開口

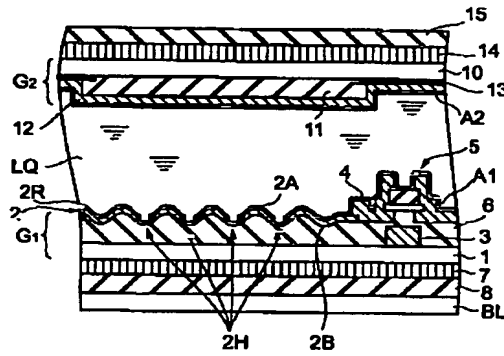
12…対向電極

(6) 開2002-82331 (P2002-82331A)

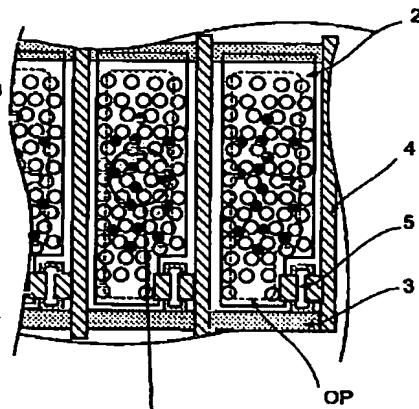
G1, G2...電極基板

LQ...液晶層

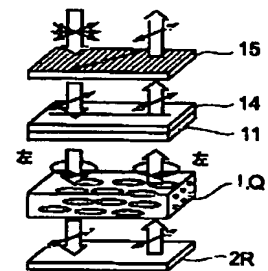
【図1】



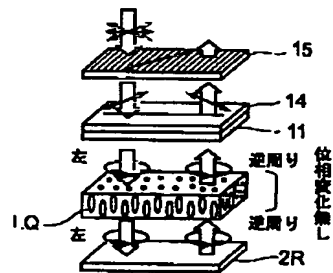
【図2】



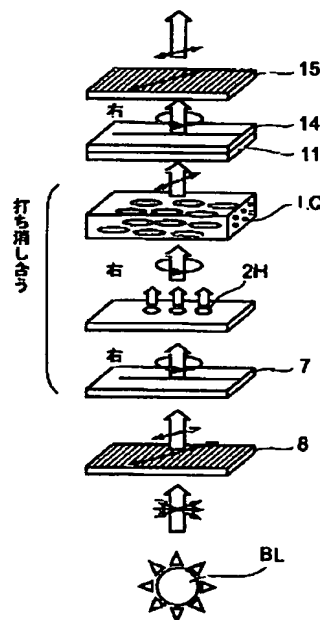
【図3】



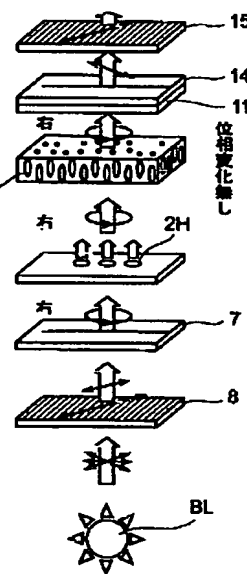
【図4】



【図5】

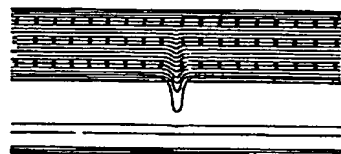


【図6】

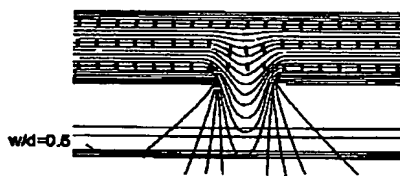


(7) 開 2002-82331 (P2002-82331A)

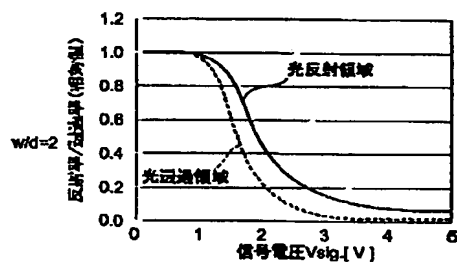
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 木下 正樹

埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 号 株
式会社東芝深谷工場内

(72)発明者 村山 昭夫

埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 号 株
式会社東芝深谷工場内

(72)発明者 田中 康晴

埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 号 株
式会社東芝深谷工場内

(72)発明者 渡辺 良一

埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 号 株
式会社東芝深谷工場内

F ターム(参考) 2H042 DA01 DA11 DA22 DE04

2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z

FA14Z FA35Y FA41X FA41Z

HA07 LA16